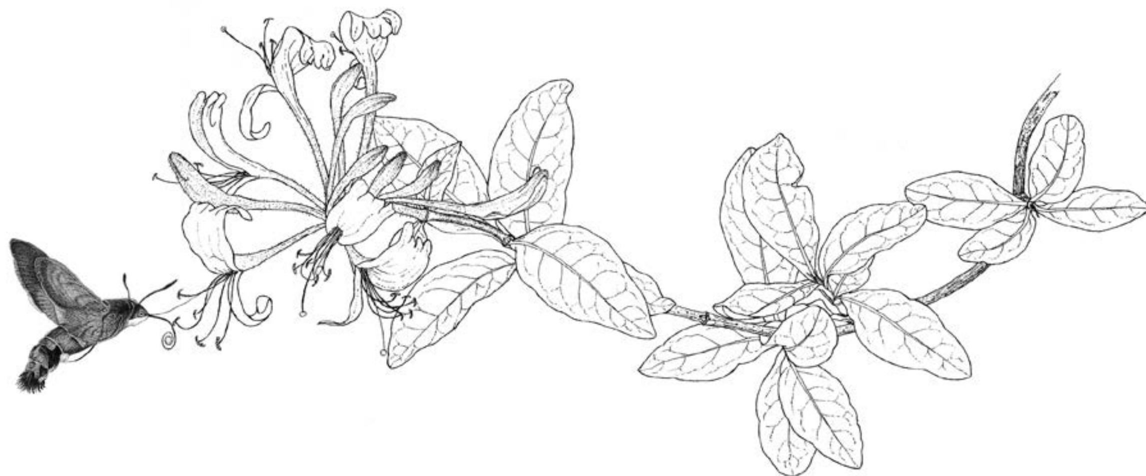


ARBRE ET BIODIVERSITÉ

Arbre et Paysage 32

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com



SOMMAIRE

4 ARBRE, SOCLE DE LA BIODIVERSITÉ
6 UN DOMICILE FIXE... POUR FIXER LA VIE
12 PRODUCTEUR LOCAL ET TABLE D'HÔTES
15 GÎTE ET COUVERT À TOUS LES ÉTAGES
17 LA VIE EN RÉSEAU : DES PAYSAGES D'ARBRES POUR VIVRE ET SE DÉPLACER
22 HAIE CHAMPÊTRE ET BOCAGE
25 ARBRE, HOMME ET BIODIVERSITÉ
27 DIVERSITÉ DES ARBRES FACONNÉS PAR L'HOMME
31 DES GESTES ORDINAIRES, POUR UN RÉSULTAT EXTRAORDINAIRE

ARBRES
… EN TOUTE (BIO) DIVERSITÉ.

On ne peut parler de biodiversité, sans parler d'arbres, d'arbres « hors-forêt » plus que des forêts, qui ne sont pas toutes aussi riches et foisonnantes que les jungles équatoriales.

Ces arbres champêtres ou citadins … ordinaires ou monumentaux, plantules ou moribonds. Arbres sauvages ou cultivés, plantés ou spontanés …

Arbres ou autrement dit, plantes géantes, dures et durables dont le simple fait de la présence entretien et génère la vie de manière augmentée et pérenne.

Arbres qui rendent habitables, consommables et vivables les environnements les plus hostiles, qui font que les paysages deviennent vivants, accueillants et « aimables ».

Arbres…

Et cette façon toute spéciale d'être plante, de se renouveler en permanence et dans la durée, de se « rajeunir » à chaque cycle et de rafraîchir tout ce qui l'entoure.

… De prendre de la hauteur et d'ajouter des étages supplémentaires à la vie.

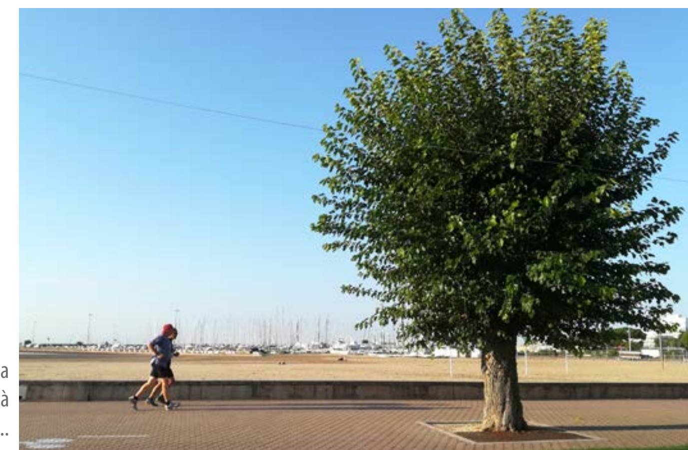
… De protéger tout ce qu'il y a en dessous de lui.

… De faire varier les ambiances selon les lieux, l'heure, le jour, la saison …

L'arbre, à la fois composante, support et moteur de biodiversité, à la fois biotope miniature et élément des grands biotopes, qui interagit avec tous les êtres qui l'habitent, le nourrissent, le visitent, de manière ponctuelle, épisodique, saisonnière, permanente …

Et dans le cadre d'échanges et de collaborations plus ou moins réciproques ou intéressées

Les arbres champêtres et paysans, issus d'une patiente co-évolution avec l'Homme qui a façonné des paysages d'arbres non forestiers et agro-forestiers, avec comme première intention de garantir et de développer une agrodiversité indispensable à l'équilibre et à la productivité des terroirs agricoles.



L'arbre, et ici plus particulièrement la trogne, apporte de la diversité même là où on s'y attends le moins...





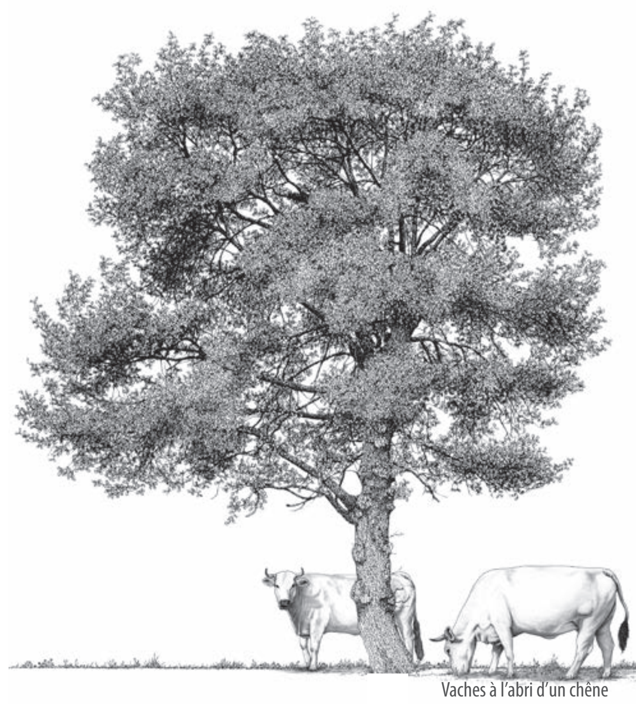


ARBRE, SOCLE DE LA BIODIVERSITÉ

L'ARBRE, PLANTE UTILE ET INDISPENSABLE

L'arbre joue un rôle fondamental et particulièrement actif dans le maintien et le développement de la biodiversité. Il rassemble sous nos latitudes une diversité d'espèces relativement réduite par rapport au nombre considérable d'herbacées qu'on y rencontre mais, au-delà de cette faible diversité d'espèces, l'arbre participe à d'autres échelles et sous d'autres aspects à la richesse et à la diversité du vivant.

L'arbre est lui-même très divers et variant, que se soit sur le plan de la génétique, des espèces, ou à l'échelle du paysage, mais il est aussi un lieu de vie (habitat), un producteur de ressources (notamment alimentaires) et une infrastructure «technique», … autant de rôles utiles et indispensables à de nombreuses espèces.



Vaches à l'abri d'un chêne

La simple présence d'un arbre suffit à produire tout un enchaînement de phénomènes qui vont favoriser et accroître la biodiversité :

- En tant que plante, l'arbre produit de la biomasse ligneuse et non ligneuse, qui intéresse de nombreux consommateurs et intègre ainsi différentes chaînes alimentaires.

- En tant que plante géante, l'arbre occupe et prospecte plus d'espace, offre de grandes surfaces de contact, produit et protège plus de sol, d'eau, de climat et de biodiversité … Il accède à plus de ressources, situées en hauteur (lumière et eau) ou en profondeur (eau et nutriments), qu'il transforme ou rend directement disponibles au sol, aux autres plantes, et aux animaux qui n'auraient pu s'approvisionner sans son intermédiaire.

- En tant que plante durable et fixe, l'arbre modifie inlassablement et donc massivement les conditions environnementales et écologiques de l'espace qu'il investit.

- En tant que plante dure et solide, il fixe durablement la vie autour de lui et devient un lieu d'accueil, de passage et de vie pour d'autres espèces.

BORDER LIFE : LA VIE, C'EST TELLEMENT SUPERFICIEL !

La vie aime les frontières… ou plutôt les lisières, ces surfaces de contact aux atmosphères variés et changeantes. Ce sont des épidermes où se rencontrent et se combinent, se diversifient et se multiplient les éléments et les espèces : ces espaces sont ceux qui reçoivent le plus d'énergie et d'eau vitale, et où se concocte la vie.

Tout ce qui enveloppe et fait transition entre « divers univers », entre chaud et froid, entre ombre et lumière, entre air et eau, entre ciel et terre, … et qui produit de la fleur, du fruit, de la feuille, du bourgeon … Ainsi la vie foisonne à l'écume des plantes et des arbres qui la génère :

- sur l'épiderme d'une insignifiante feuille de plante ;
- sur la vaste canopée de l'arbre ou d'une forêt ;
- sur la litière qui jonche le sol ;
- dans la rhizosphère (masse de sol au contact des racines) ;
- sur la lisière qui borde la haie, la forêt, la clairière …

Et jusqu'à multiplier ces surfaces de contact dans le paysage, en créant des bocages ou des boisement épars.

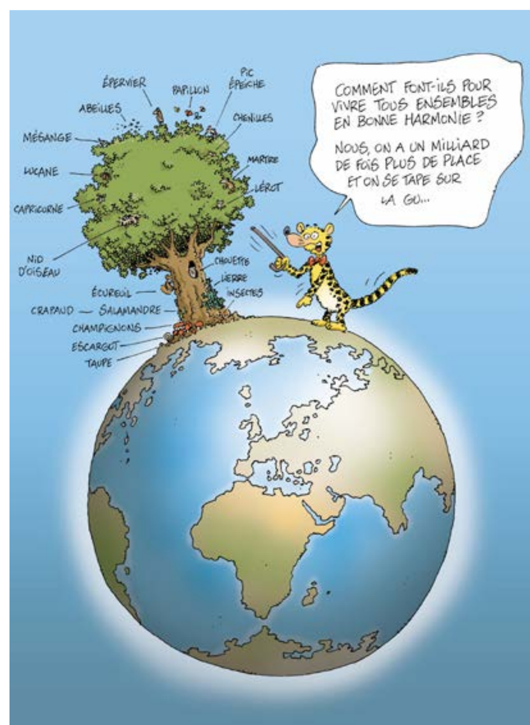


Dans les forêts équatoriales, 75 % des espèces vivent sur le toit de la forêt, dans les 2 à 3 mètres d'épaisseur de la couche supérieure de la canopée.



UN DOMICILE FIXE... POUR FIXER LA VIE

PEUPLÉ À TOUS LES ÉTAGES...



Dans les airs, dans la terre, de la cime aux racines, l'arbre est un village vertical ; il est le cadre de vie d'un grand nombre d'espèces, visibles comme invisibles, et où tout est potentiellement habitable ou utilisable pour fabriquer un toit.

Plus qu'un simple individu, l'arbre est une entité que l'on peut considérer comme un véritable biotope, un paysage à lui seul, varié et variant au fil des saisons.

Il est un lieu d'accueil pour des résidents permanents, un lieu d'étape pour des visiteurs épisodiques ou des réfugiés temporaires.

L'arbre est un habitat :

- **Dur**, car c'est une plante ligneuse, faite de bois résistant aux aléas du temps, même bien après sa mort

- **Durable**, il occupe «longtemps» un même espace

- **Diversifié,** chacun de ses composants servant d'abri

Ce rôle d'abri est d'autant plus développé que sa structure est complexe, comme chez des arbres régulièrement étêtés, taillés et très âgés : nombreuses ramifications, et anfractuosités, cavités ou simples fissures.



Feuilles — Lierre — Champignons et lichens — Lézard et cavité d'un tronc

... GRÂCE À DE MULTIPLES ABRIS

L 'arbre et tout ce qui le compose offre une grande "mixité" de logements et une multitude de matériaux de construction :

D'une part dans **les parties qui le constituent** :

- **L'écorce** : ses rides permettent l'implantation de champignons, mousses et lichens. Les insectes affectionnent ses décollements, où ils peuvent se cacher et pondre.

- **Le houppier, branches et rameaux** accueillent les nids.

- **Les racines** sont recherchées pour l'installation des terriers où elles servent d'armature de soutènement.

- **Les feuilles** accueillent de nombreux champignons, bactéries et insectes, qui ne sont pas toujours pathogènes, et qui parfois y confectionnent des galles.

- **Les cavités à la base du tronc et les fourches** sont propices aux champignons, aux insectes et aux micro-mammifères. Ce sont notamment les abris diurnes des chauves-souris et une source de terreau pour les plantes.

- **Les blessures sur le tronc** : fissures, coulées de sève sont autant d'habitats pour les coléoptères, araignées, guêpes et abeilles sauvages.

D'autre part, chez et par **les hôtes qu'il héberge** :

- **Les plantes associées** : herbes, plantules, plantes grimpantes et rampantes comme le lierre, la ronce ou l'églantier, les plantes épiphytes (qui se servent d'autres plantes comme support pour pousser) comme le gui … sont des lieux propices à la nidification des oiseaux et des insectes tout en étant une ressource alimentaire.

- **Les cavités, creusées** par des pics ou par la décomposition du bois, sont habitées par toutes sortes d'animaux qui s'y reproduisent et élèvent leurs petits.



Cavité à terreau — Terrier sous racines — Cavité dans le tronc — Galle sur feuille de chêne


Silhouette d'arbre mort


Arbre mort en décomposition


Des plantes repoussent au sein même des trognes


Trogne



La trogne est un arbre auquel on a coupé le tronc ou les branches maîtresses à un niveau plus ou moins élevé pour provoquer le développement de rejets que l'on récolte périodiquement.

ARBRES MALADES, VIEUX ET MÊME MORTS... CONTINUENT À DONNER LA VIE

Les arbres morts et sénescents sont à tort considérés comme inutiles et inesthétiques, car ne produisant plus de biomasse et n'ayant plus de valeur économique. Pourtant, ils sont une source de vie et de biodiversité capitale.

Qu'ils soient encore sur pieds ou au sol, ces arbres sont utilisés par une grande diversité d'animaux lignivores et par la «vermine», comme refuge, nichoir ou stock de nourriture. La mort et le pourrissement d'un arbre sont ainsi le début d'une nouvelle vie. Les champignons sont les premiers le coloniser, suivi de près par les insectes qui perforent le bois mort pour y loger.

Ces nouveaux habitants vont constituer le garde manger d'oiseaux, petits mammifères, batraciens et reptiles notamment en hiver.




La «vermine» s'installe dans le bois mort et le dégrade pour s'en nourrir

Les vieux arbres et le bois mort sont indispensables à la reproduction de nombreuses espèces d'oiseaux et d'insectes. En France, on estime que 40% des oiseaux forestiers dépendent des abris que ces arbres offrent pour se reproduire et qu'environ 1/5 ième de la faune forestière est tributaire du bois mort (coléoptères, mousses, lichens et environ 85% des champignons).

TROGNES, VÉRITABLES BESTIAIRES ET HÉRITAGE HUMAIN

La trogne abrite une très grande richesse qui corrobore l'idée que l'action de l'Homme et la satisfaction de ses besoins sont tout à fait compatibles avec la biodiversité.

En vieillissant, les arbres taillés en têtard se creusent, la partie centrale se dégrade alors que la périphérie continue de se développer. Les abris sont ainsi multipliés par le vieillissement des arbres conduits en trognes.

Le «sang de trogne», un terreau très fertile et utile à la flore épiphyte se forme au niveau de la tête de l'arbre.



Les cavités et fissures qui se forment sont autant de lieux de vie attractifs pour une faune variée.



A l'instar des autres arbres hors-forêt et des haies champêtres, sa répartition doit être le plus homogène possible sur tout le territoire, afin d'offrir des corridors aux espèces qui lui sont inféodées.



LE LIERRE, ALLIÉ DE L'ARBRE ET DE LA BIODIVERSITÉ

Un hôte indispensable :
- le lierre héberge un grand nombre d'insectes utiles à l'équilibre biologique de la forêt et des cultures ;
- il a une floraison très tardive (Octobre-Novembre) qui offre aux abeilles leur dernière récolte de pollen avant l'hiver ;
- ses fruits sont une ressource hivernale très prisée par les palombes ;
- c'est un grand dépollueur, il peut éliminer de grandes quantités de Benzène contenues dans les gaz d'échappement.

Faux ennemi de l'arbre et de la haie :
- le lierre n'est pas un parasite : il puise sa nourriture dans le sol ;
- c'est une plante grimpante ou tapissante persistante qui protège et vit en parfaite harmonie avec son support. Il n'est jamais responsable de la mort d'un arbre, s'il prend le dessus, c'est parce que son support est fragile, mourant ou malade ;
- il favorise et accélère le développement des troncs qu'il gaine naturellement ;
- il protège l'arbre de nombreuses attaques parasitaires.


Feuilles mortes, apport de matière organique



Les filaments mycéliens, la partie végétative des champignons


Arbre : premier producteur de fertilité (ici : bois broyé)


Turricules de ver de terre

Le ver de terre creuse des galeries dans le sol et participe ainsi à son aération et à son drainage. Les tunnels créés facilitent l'installation des racines et leur alimentation en eau.

L'ARBRE FAISEUR DE SOLS VIVANTS : PROTECTEUR ET NOURRICIER

Les «déchets» de l'arbre fournissent de la matière organique qui constituent la litière et l'humus du sol. En tombant sous forme de feuilles, de fruits ou encore de branches et d'arbres entiers, cette matière morte donne vie à de nombreux organismes en les accueillant et les nourrissant : faune, flore et fonge (champignons).

Ces organismes décomposent la matière organique fraîche, mais participent aussi à l'accroître en se décomposant eux-même après leur mort, tandis que la décomposition du bois (lignine) donne un humus stable et durable. Ainsi se perpétue le cycle de la vie, y compris dans les entrailles du sous sol, où les racines prospectent et fertilisent toujours plus loin dans la roche, notamment en se renouvelant chaque année (1/3 de la masse racinaire).

Enrichissement du sol rime avec biodiversité, et à l'inverse, érosion du sol rime avec érosion de la biodiversité.

Une diversité des rôles des organismes :

- **Ingénieurs physiques** :

vers de terre, termites et fourmis, participent à la structuration du sol et répartissent les ressources en matière organique. Ils créent aussi de nouveaux abris qui accueillent d'autres organismes.

- **Ingénieurs chimiques** :

principalement des micro-organismes tels que les bactéries et champignons microscopiques. Ils décomposent la matière organique en éléments nutritifs. Ils sont aussi capables de transformer certains polluants organiques comme les hydrocarbures et les pesticides.

- **Agents régulateurs** :

nématodes, collemboles et acariens contrôlent la quantité de micro-organismes dans le sol et limitent ainsi la prolifération de certains champignons et bactéries.

Une diversité par la taille, du très petit au très grand :

- **Mégafaune** : animaux du sol de plus de 10 cm (mammifères, reptiles et amphibiens).
- **Macrofaune** : animaux entre 4 et 80 mm (vers de terre, larves d'insectes et insectes, carabes, cloportes, myriapodes, limaces, escargots, arachnides).
- **Mésofaune** : entre 0,2 et 4 mm, rassemble les acariens et les collemboles, à raison de plusieurs milliers par mètre carré.
- **Microfaune** : inférieurs à 0,2 mm protozoaires, nématodes et algues.

ASSOCIATION DE BIENFAITEURS :

Le règne de la fonge joue un grand rôle dans le processus d'humification et d'amélioration du sol : moisissures, champignons, et plus discrètement, les mycéliums en symbiose avec les racines des plantes : **les mycorhizes**.

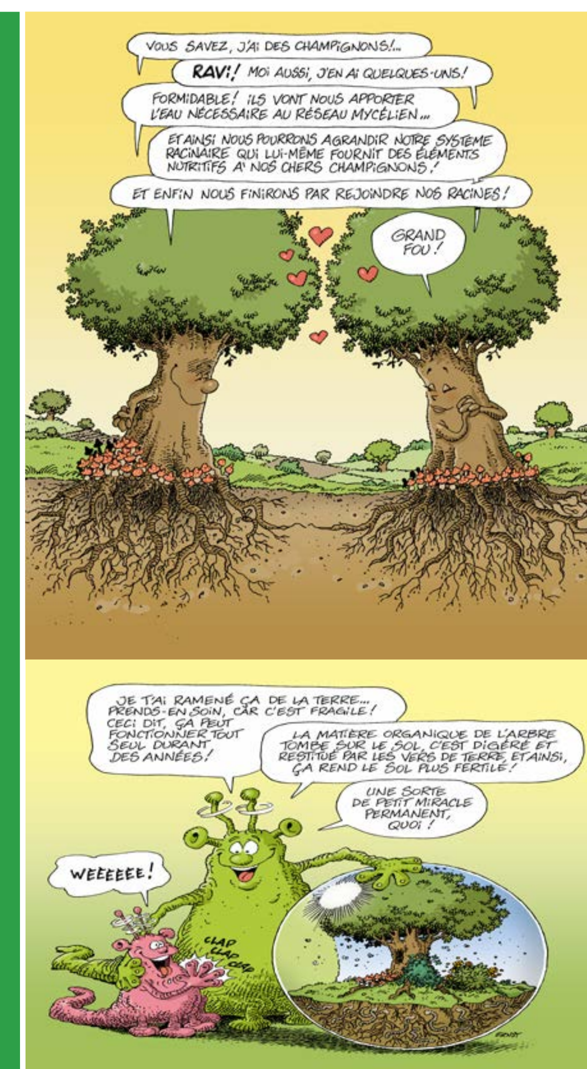
LES SERVICES RENDUS PAR LA BIODIVERSITÉ DU SOL

- **Fertilité du sol** : en contribuant au renouvellement de la structure du sol, à la décomposition de la matière organique et à l'assimilation des nutriments, la biodiversité des sols améliore la qualité et l'abondance des cultures.

- **Protection des cultures** : plus la biodiversité des sols est importante, plus la probabilité d'héberger des espèces qui combattent naturellement les maladies l'est aussi. Ainsi, la biodiversité du sol permet de lutter contre les espèces nuisibles (tirer parti de ces auxiliaires de cultures permet de réduire voir d'éviter l'utilisation de produits phytosanitaires).

- **Régulation du cycle de l'eau et lutte contre l'érosion des sols** : les espèces «ingénieurs» du sol augmentent la perméabilité et stabilisent le sol, elles favorisent donc l'infiltration de l'eau.

- **Épuration des eaux et sols** : Certains micro-organismes sont capables d'immobiliser et de dégrader les polluants et de les transformer ensuite en molécules non-toxiques, c'est ce qu'on appelle la « biodépollution ».




Merlette qui se nourrit de baies dans une haie


Abeille sur saule


Feuille mangée


Résine sur des prunes

PRODUCTEUR LOCAL ET TABLE D'HÔTES

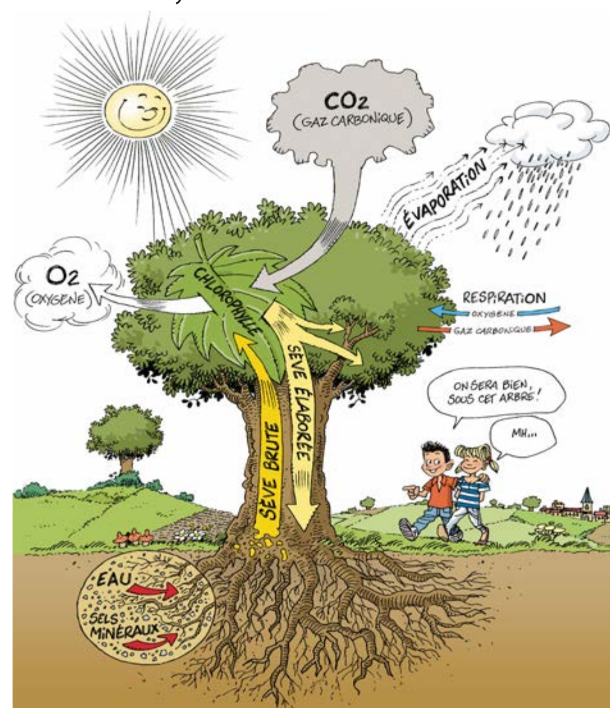
PRODUCTION LOCALE ET DISTRIBUTION EN LIBRE SERVICE

Abri à tous les étages, l'arbre est aussi une ressource alimentaire très diversifiée. En tant que producteurs primaires de biomasse, les arbres et les végétaux rendent consommables la lumière et les éléments provenant de l'air et du sol sous forme de fleurs, fruits, feuilles, branches, écorces... et même d'eau. Ils fondent ainsi les chaînes alimentaires.

L'arbre est aussi le fournisseur exclusif de certaines ressources : la résine et les gommes qu'on trouve sur l'écorce des résineux ou sur les bourgeons visqueux des peupliers, ormes, aulnes, saules et autres chênes. Elles sont recueillies par les abeilles pour élaborer la propolis. Les chênes et les sapins produisent indirectement, à partir des déjections des pucerons qu'ils hébergent, du miellat qui complète le nectar pour la production de miel ou s'y substitue.

La machinerie interne de l'arbre est principalement régit par la photosynthèse. Elle a lieu dans les feuilles qui contiennent des chloroplastes. Les chloroplastes renferment de la chlorophylle, pigment vert capable de capter l'énergie lumineuse. L'énergie captée va permettre de transformer l'eau, puisée par les racines, et le CO2, capté par les feuilles, en sucres. Ces sucres sont redistribués dans l'arbre et sont utilisés pour fabriquer de nouveaux tissus végétaux.

Grâce à la photosynthèse, un arbre de nos régions produit à lui seul chaque jour plus de 10 kg de glucose avec absorption d'environ 10 000 litres de gaz carbonique. En plus de cela, il produit de l'oxygène.



DES GOÛTS ET DES COULEURS, DANS L'ESPACE ET DANS LE TEMPS

La ressource alimentaire offerte par les arbres est encore plus diversifiée dans le cas d'un mélange d'espèces : sous forme de boisements ou de haies champêtres, chaque espèce dispose de cycles biologiques propres et généralement décalés. La succession de ces cycles étale les périodes de fleurissement, fructification et feuillaison, ce qui permet de disposer dans la durée d'une alimentation variée.
C'est une alimentation riche qui intéresse :

- L'ensemble de la **faune sauvage** et du gibier, en quête d'une alimentation permanente ou complémentaire de celle que produisent champs et prairies.

- Les **animaux domestiques**, qui trouvent dans les brouts (extrémités des rameaux frais) des éléments nutritifs et des compositions médicamenteuses qu'ils ne peuvent se procurer ailleurs.

- La **faune pollinisatrice et les auxiliaires** (carabes, syrphes, coccinelles, oiseaux et chauves-souris, reptiles…).

NOURRICIER ET GUÉRISSEUR

Les arbres sont à la fois laboratoire, pharmacie et dispensaire … surtout dans les lieux qui rassemblent plusieurs essences ou le choix est de fait plus diversifié. Ils délivrent des substances guérisseuses que de nombreuses espèces viennent prélever, en toute «automédication». Nous savons que des molécules du plus grand intérêt médical sont élaborées par les arbres, et que leur pharmacopée est puissante. La longévité des arbres permet de faire bénéficier aux produits d'une maturation lente et d'une concentration parfois plus forte que ceux que fabriquent les herbes.

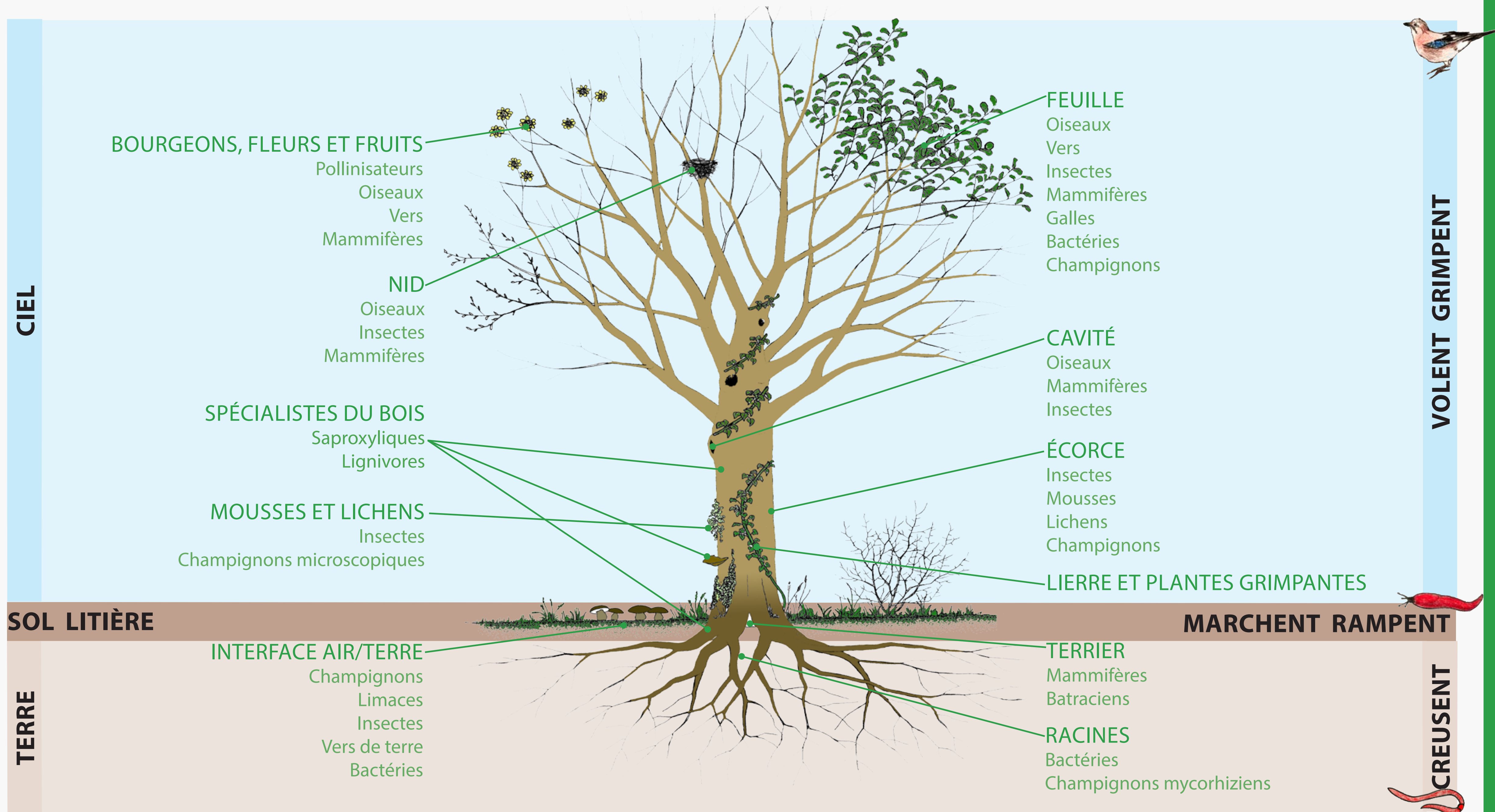
DES PLANTES GUÉRISSEUSES À LA PORTÉE DE TOUS, DEPUIS TOUJOURS


L'aubépine est réputée depuis l'Antiquité pour traiter des problèmes cardiaques légers, l'anxiété, l'insomnie et des troubles légers du sommeil ou liés à la ménopause.


Les feuilles du frêne sont prescrites pour leurs vertus laxatives, anti-rhumatismales, anti-inflammatoires et diurétiques.


Le sureau noir est connu depuis l'Antiquité pour traiter la fièvre, les irritations buccales et les infections respiratoires. Il a aussi des propriétés diurétiques, laxatives et anti-rhumatismales.

GÎTE ET COUVERT À TOUS LES ÉTAGES





Les arbres, sous toutes leur formes, participent à la constitution d'une trame verte (végétale) et bleue (hydrographique), essentielle à la biodiversité : des points, des lignes, des surfaces arborées...

LA VIE EN RÉSEAU : DES PAYSAGES D'ARBRES POUR VIVRE ET SE DÉPLACER





Oiseau perché

Faisan au pied d'une haie

Écureuil aux aguets

Arbre isolé

Au-delà de 200 mètres de distance, un arbre est considéré comme déconnecté du réseau qui permet la circulation et le brassage de la plupart des espèces intéressées par ces déplacements, que ce soit pour migrer ou pour faire étape.

REFUGE , ÉTAPE, AFFÛT, VIGIE

Pour vivre, s'épanouir et se pérenniser, les espèces vivantes ont besoin de s'alimenter, de se reposer, de se reproduire et de circuler. L'arbre peut, selon les espèces et les moments de la vie, satisfaire à chacune de ces exigences, en accueillant ses hôtes de façon permanente, périodique, saisonnière ou occasionnelle. Il peut être un refuge temporaire, pour des raisons de sécurité face à un prédateur ou à des intempéries, et permet de se déplacer à couvert. À l'inverse, il peut être un lieu de surveillance et d'affût, un perchoir qui permet de dominer l'espace, apprécié par exemple de la pie-grièche, de la chouette effraie, de la buse variable… L'arbre et les espaces boisés peuvent être adaptés à un moment bien particulier de la vie d'une espèce et en constituant:

– Une station d'hibernation ou d'estivation (araignées, carabes, lézards, hérissons, oiseaux)

– Un refuge diurne (oiseaux nocturnes, chauves-souris) ou nocturne (oiseaux, mammifères, batraciens et insectes)

– Un lieu de reproduction, une maternité et une crèche qui prend la forme de nichoirs et de couvoirs naturels pour les oiseaux, et un lieu de gestation pour de nombreuses larves d'insectes.



© Jérôme Carlin

La buse variable se nourrit de petits mammifères, d'amphibiens, de reptiles, d'invertébrés (lombrics) et, plus rarement, de jeunes oiseaux qu'elle chasse à l'affût, perchée sur une branche.

La chouette hulotte est un oiseau nocturne : elle chasse la nuit et se repose au cœur d'un arbre le jour.



© http://passion-nature.net/

AGENT DE LA CIRCULATION

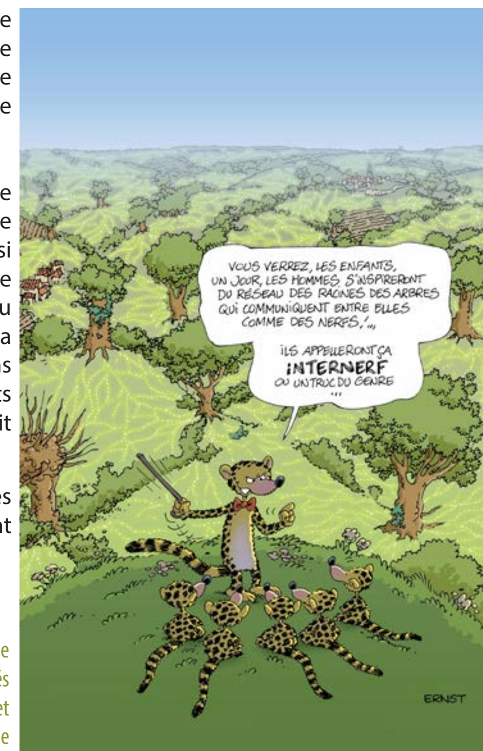
Les espèces vivantes ont besoin de fluidité. Elles doivent se déplacer, transporter et échanger en tous sens, et disposer d'un réseau en conséquence, à l'image d'un réseau routier - diversifié- qui permette de circuler en tous lieux, de se rencontrer, se reproduire, s'entraider, chasser …

L'arbre est à lui seul un réseau de communication mais, lorsqu'il est totalement isolé, il ne peut participer à un faisceau d'échanges suffisant pour assurer le renouvellement des êtres vivants qu'il héberge. Il est donc important de maintenir un maillage suffisamment serré et équilibré d'arbres sur les territoires afin de former une trame permettant la circulation et le brassage des espèces.

Cette trame verte reproduit à une échelle beaucoup plus grande toutes les contributions que l'arbre prodigue en matière de ressource alimentaire et de lieu de vie, mais elle apporte de surcroît une dimension d'infrastructure de déplacement.

Pour que le réseau fonctionne, il doit être complet. Autrement dit, la continuité doit être assurée : la présence des arbres, haies et bosquets, mais aussi des forêts doit être répartie de manière homogène et équilibrée. Cette répartition homogène du réseau rend le territoire hétérogène et plus riche grâce à la diversité des essences, des formes et des associations végétales. Le maillage doit pouvoir assurer les effets «*3 cou*» : couloir, coupure et couture, ou autrement dit les effets corridor, barrière et lisière.

Même en forêt, les arbres sont de véritables îles qui peuvent héberger des organismes qui lui sont totalement endémiques !



LA TRAME VERTE ET BLEUE

Mesure du Grenelle de l'environnement pour enrayer le déclin de la biodiversité. Elle consiste à préserver et restaurer les continuités écologiques au sein d'un réseau fonctionnel terrestre (trame verte) et aquatique (trame bleue) grâce à des entités sous forme de point, ligne et de surface.



Bouquet d'arbres



Maillage de haies et zones boisées

MOSAÏQUE, MAILLAGE, BOCAGE

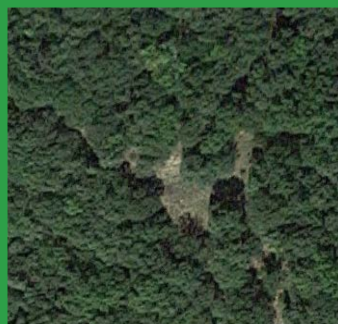
Le maillage et les formations arborées qui le composent sont d'autant plus intéressants qu'ils participent à des milieux ouverts ou semi-ouverts diversifiés. Un paysage en mosaïque, où chaque parcelle est idéalement bordée d'arbres et de haies, favorise les continuités écologiques.
Pour qu'il y ait continuité, il n'est pas nécessaire que tous les éléments végétaux soient absolument jointifs, mais la fragmentation doit être limitée, surtout si l'on souhaite privilégier les couloirs où transitent les espèces qui ont besoin de se déplacer à couvert. C'est en ce sens que l'arbre et la haie champêtre composent des «corridors écologiques» de premier choix pour la faune la plus vulnérable, comme les insectes, les reptiles et les petits mammifères qui doivent se protéger de leurs prédateurs, même si, par voie de conséquence, ces derniers les fréquentent aussi. Ce couvert est d'autant plus dissuasif et efficace qu'il contient des **espèces épineuses** (aubépine, prunellier, ronces…) qui peuvent former un rempart et des tunnels impénétrables.

Lorsqu'il y a contact et intersection entre deux ou plusieurs haies, ou entre haies et bosquets ou d'autres espaces naturels, le nœud ainsi formé crée un **effet de carrefour**, où la fréquentation et les échanges sont augmentés.

Cette fonction d'infrastructure de déplacement est valable sur et dans le sol, mais aussi dans les airs, où les haies servent à délimiter des couloirs aériens pour les geais, les mésanges et les chauves-souris, et où les ensembles arborés comme les arbres isolés jouent un rôle de balise, un repère spatial utile pour guider leur circulation.

Habitation et habitat
Dans certaines zones agricoles, les allées et les arbres plantés autour des maisons sont parfois les seuls relais et la seule source de biodiversité.

Besoin de vides
A contrario, les clairières et ouvertures dans les grandes forêts denses sont aussi source de diversification d'espèces.



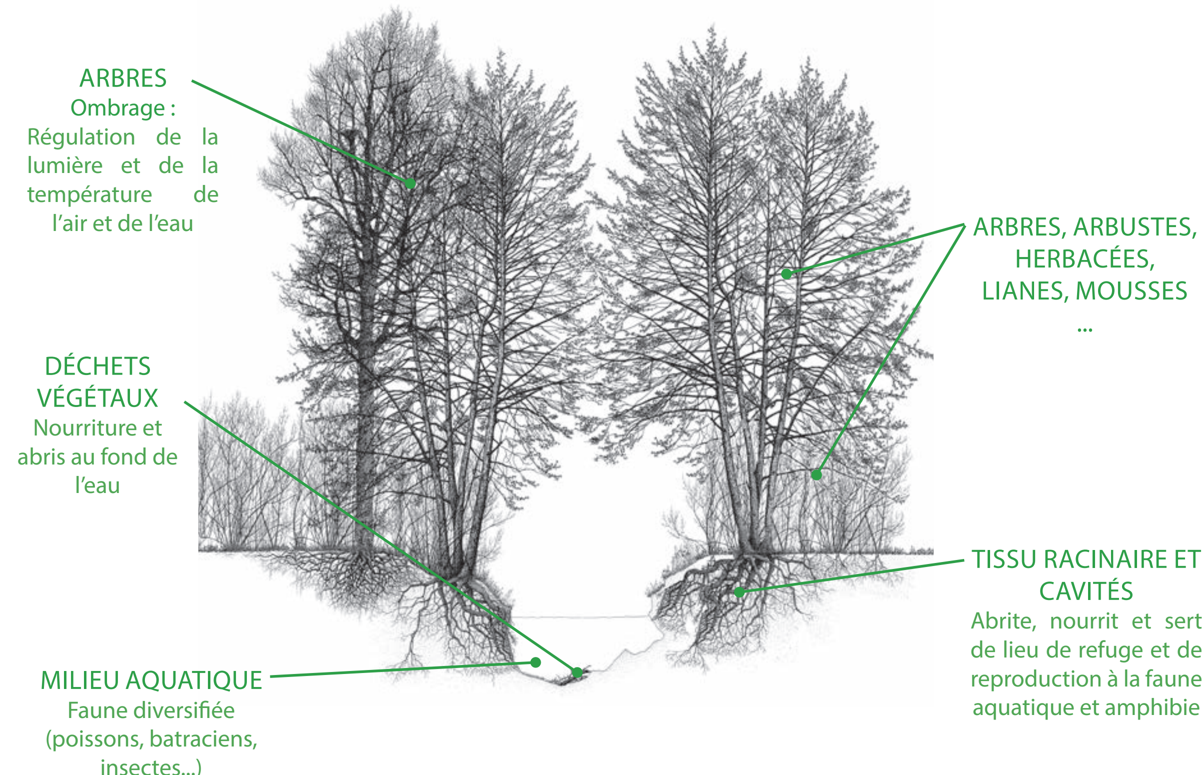


Haie autour d'un champ

L'âge de chaque élément importe : plus une haie est ancienne, plus elle sera complexe, diversifiée et riche sur le plan écologique. Dans ces haies vénérables, on rencontre des végétaux qui ne s'installent que lorsque celle-ci est très mature, et qui de fait sont considérés comme indicateurs de cette ancienneté. C'est souvent le cas du houx, qui succède à d'autres plantes et profite de l'enrichissement du sol que celles-ci ont patiemment permis.

LES RIPISYLVES ARBORÉES

La ripisylve, ou végétation des bords de cours d'eau, est un lieu d'interface, «un écotone» où se rencontrent air, terre et eau, où cohabitent faune aquatique, terrestre et aérienne. En un espace minime et un milieu particulièrement productif, elle concentre une diversité faunistique et floristique importante. Si elle est fréquentée par tous, elle intéresse les espèces inféodées aux milieux aquatiques arborés, telles que les libellules qui s'y reproduisent, une myriade d'insectes, des grenouilles, les bergeronnettes, les hérons …



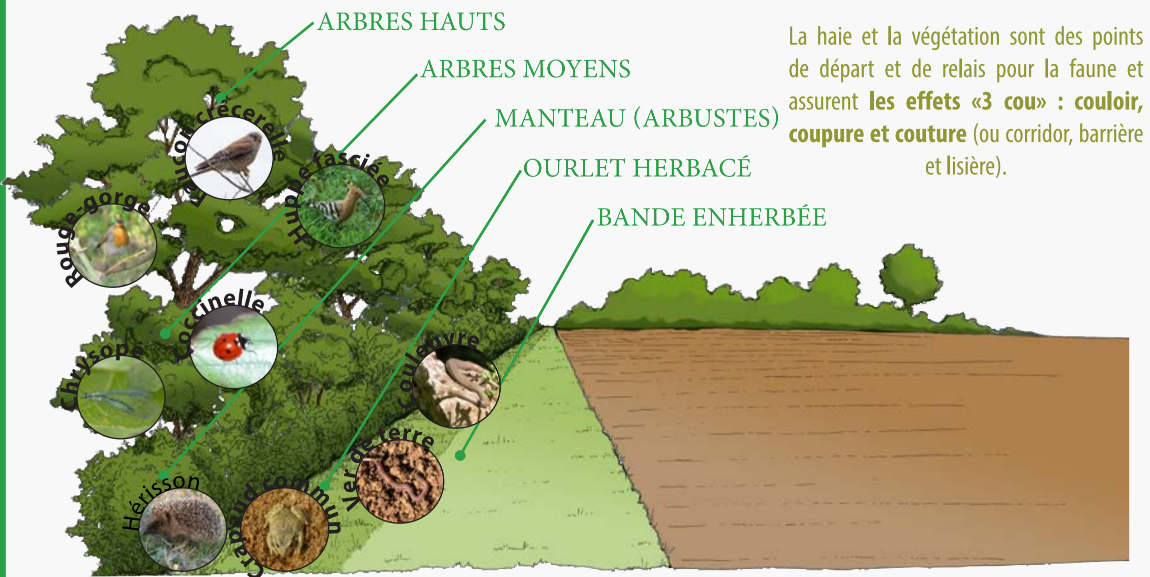
HAIE CHAMPÊTRE ET BOCAGE

La haie, invention humaine, est un de nos patrimoines écologiques les plus exceptionnels. Lorsqu'elle est composée de plusieurs espèces végétales, appartenant à plusieurs strates de végétation, elle constitue un milieu riche et diversifié, un véritable biotope, prisé par une grande diversité d'animaux qui y passent leur vie ou y transitent.

Arbres, arbustes et herbes y sont disposés en ligne telle une lisière à deux cotés. La haie offre une situation d'écotone qui varie et fait varier son environnement : lieux abrités en permanence, espaces alternativement exposés ou abrités de la lumière, du vent, de la pluie... Plus ou moins large, plus ou moins taillée, la haie champêtre revêt toutes les formes et les hauteurs imaginables. Une haie pleine de vie est bordée d'herbacées et de plantules, de lianes et d'épineux (ronce, églantier, aubépine, prunellier, …) que l'on considère à tort comme inutiles et concurrents et qu'il ne faut pas détruire.

Elle est un excellent garde manger pour toute sorte d'espèces, sauvages -comme le gibier- mais aussi domestiques – tous les élevages - sans oublier les pollinisateurs et la faune du sol, auxquelles elle offre des aliments diversifiés (feuilles, fleurs, fruits, bourgeons), mais aussi toutes les proies qui y séjournent à profusion (petits mammifères, insectes, vers …) et qui y attirent leurs prédateurs. Certains animaux ne jurent que par la haie et les paysages de bocage, et y séjournent presque exclusivement comme : les musaraignes, les hérissons, les faisans, les perdrix, les fauvettes, les carabes etc.

Dans les zones uniformes de grande culture, la haie champêtre amène de la diversité et une présence végétale pérenne utile à toute une vie «auxiliaire» de l'agriculture : pollinisateurs, bio-régulateurs, améliorateurs du sol.



La haie et la végétation sont des points de départ et de relais pour la faune et assurent **les effets «3 cou» : couloir, coupure et couture** (ou corridor, barrière et lisière).

VERS DE TERRE ET MICROFAUNE	jusqu'à 100 m
POLLINISATEURS	jusqu'à 1500 m
AUXILIAIRES	jusqu'à 450 m
HUMUS	jusqu'à 50 m

La plupart des bocages que nous connaissons aujourd'hui sont finalement très récents, 2 à 3 siècles pour la plupart. Ils ont accompagné le fort développement de l'agriculture qui demandait à produire plus. Plus de bois, plus de feuilles et de clôtures pour l'élevage (viande, lait…), plus de fruits, car la demande augmentait notamment dans les villes en pleine expansion. Les bocages ont permis la conquête d'espaces agricoles, en les protégeant du vent et en créant des conditions climatiques plus favorables. Cette modernisation du paysage qu'ont connue certaines régions, a considérablement augmenté la diversité du vivant, ce qui pourrait paraître paradoxal aujourd'hui. En répliquant indéfiniment la présence et les effets de la haie, en édifiant des talus, des pierriers, en creusant des fossés, ou en terrassant des chemins, l'Homme a développé des habitats et des ressources potentielles pour un grand nombre d'espèces à l'échelle de paysages entiers. Des paysages d'élevage, mais aussi de polyculture qui participent à élever encore la diversité floristique : céréales, prairies, vignes et vergers…

Aujourd'hui les bocages qui sont dans la force de l'âge et qui sont bien gérés regorgent comme jamais de biodiversité et de vieilles trognes.



Sans arbres, les sols s'érodent et laissent apparaître la roche mère (tâches claires) tandis que les premiers centimètres de sol, les plus riches, s'en vont avec l'eau.



Alors que le chêne arbore encore des feuilles mortes, le prunellier est en fleur et nourrit les pollinisateurs



DE LA DIVERSITÉ, POUR PLUS D'EFFICACITÉ

En mélangeant les espèces, et les variétés d'une même espèce, on mélange diverses physiologies, et diverses modalités d'accès aux ressources vitales (eau, minéraux,…). Pour les plantes, cela se traduit au niveau racinaire par une diversité de comportement et d'exploration des couches du sol. Une parcelle couverte d'une seule espèce valorise ainsi qu'une seule zone du sol, alors qu'un mélange va permettre d'en valoriser plusieurs, et de profiter de tout le potentiel offert, et des complémentarités qui en découlent.



Maintien de milieux semi-ouverts



Verger



Platanes en bord de route

ARBRE, HOMME ET BIODIVERSITÉ

AUGMENTER LA DIVERSITÉ NATURELLE

Pour subvenir à ses besoins, l'Homme cherche à développer et à améliorer le vivant en quantité (biomasse) comme en qualité (biodiversité), ce qui se vérifie en matière d'arbre et de paysage. Les espèces d'arbres ont été domestiquées et sélectionnées pour obtenir plus de bois, de feuilles (fourrage), ou de fruits ; une multitude de variétés ont été adaptées et inventées. Des paysages entiers ont été aménagés, gagnés sur le vide ou sur la forêt en diversifiant les espaces. Des «éléments fixes» ont été installés : des chemins, des talus, des mares, des arbres, des haies, des bosquets «champêtres» … qui composent des agrosystèmes les plus féconds possibles. C'est ainsi que sont apparus des bocages, des complantations, et toute une gamme d'«agroforesteries» qui augmente la diversité des situations écologiques et par là même, de l'ensemble des êtres vivants. Autant de paysages qui permettent de s'adapter et de tirer le meilleur parti de la nature.

FORÊT... MAIS ENCORE HORS-FORÊT

La nature déteste le vide et a une forte propension à vouloir établir de la forêt dans les milieux favorables à l'arbre et qui disposent de ressources suffisantes pour les accueillir en grande densité.

Sous les climats tempérés, l'évolution naturelle tend au développement et à l'extension de forêts peu diversifiées (parfois une seule espèce), ou qui prennent beaucoup de temps à diversifier leur flore. En intervenant dans ce processus, l'Homme peut accélérer cette évolution et surtout, enrichir la flore locale en favorisant des espèces discrètes, ou en en plantant de nouvelles. Il peut entretenir la diversité des classes d'âge, pour que les arbres se renouvellent en continu, sans passage «à vide». Il peut profiter des espaces ouverts qu'il a créés pour y établir toutes les espèces non forestières -comme la plupart des fruitiers- et y adapter des espèces forestières qui y deviennent champêtres et doivent s'acclimater à leur nouveau contexte d'isolement : meilleure résistance au vent, à la chaleur …



Silhouette d'orme

ARBRES « MIRACLES » : ATTENTION À L'EXCLUSIVITÉ

Nature et culture ne prônent pas toujours la diversité car elles privilégient les arbres qui poussent vite, bien et qui apportent un maximum de produits et de bienfaits. On citera le *Faidherbia albida* en Afrique, ou encore l'orme en Europe. Face à autant de qualités, pas étonnant que des espèces soient les seules qui monopolisent la flore, au mépris des règles du vivant.

LA DIVERSITÉ... PAR CULTURE(S)

La culture - à tous les sens du terme – peut être bénéfique à la diversité du vivant. C'est ce que démontre les relations que les civilisations humaines ont entretenu avec l'arbre pour mieux en développer le potentiel de production :

- Sélection et croisement des espèces, invention de nouvelles variétés fruitières mais aussi forestières et «champêtres», taille et étêtage des arbres que l'on cultive ;

- Création de nouvelles variétés pour répondre à la diversité des terroirs, et pour améliorer le rendement et la qualité des produits de l'arbre ;

- Introduction d'espèces exogènes qui permettent de diversifier la production et de mieux valoriser les terroirs (comme ce fut le cas par exemple, du châtaignier ou du mûrier blanc pour nourrir le ver à soie)

- Utilisation d'autres «essences» exotiques, plus ou moins nobles, acclimatées pour embellir les paysages ou pour les qualités esthétiques et techniques de leur bois : cèdres, platanes, …

DIVERSITÉ DANS UNITÉ

Les arbres ne sont pas toujours de simples êtres unitaires, et peuvent être des entités plus ou moins complexes, regroupant plusieurs individualités.

Dans la nature, on peut observer sur certains arbres la coexistence de génomes distincts au sein d'un même individu, ce qui se traduit par des mutations de bourgeons ou le panachage d'arbustes comme les chez les fusains, cornouillers ou lierres ornementaux. Les cas les plus fréquents sont sur les arbres fruitiers : on observe alors une branche mutante, qui n'a pas été greffée, mais qui porte des fruits différents.

Par greffage, on peut associer plusieurs variétés voire espèces sur un même «pied» compatible.

Par recépage et par «trognage», et chez les espèces dites coloniaires, les gourmands qui repartent après la taille ne sont pas exactement des nouvelles branches, mais des nouvelles «réitérations» qui s'enracinent littéralement dans l'arbre et portent une identité génétique légèrement différente (variants du génome de l'espèce).



Association et collaboration possible de 2 espèces : Greffe «sang mêlé» entre cognassier et poirier

DIVERSITÉ DES ARBRES FAÇONNÉS PAR L'HOMME

LES TROGNES

DIVERSITÉ DE FORMES

La trogne existe sous différentes formes : têtard, ragosse, candélabre, trogne urbaine, tête de chat (de gauche à droite sur les photos ci-dessous).



DIVERSITÉ D'ESPÈCES

La plupart des feuillus et quelques résineux peuvent être trognés. Parmi les plus courants : saules, ormes, frênes, platanes, mûriers, charmes, chênes, érables champêtres, hêtres, peupliers noirs, tilleuls, châtaigniers, marronniers, noyers, … et l'ensemble des fruitiers.

DIVERSITÉ D'USAGES

Qu'il s'agisse des branches régulièrement récoltées ou du tronc, les trognes sont comme tout arbre une ressource multiple

- **Bois d'œuvre et de service** : utiles dans la vannerie (notamment le saule pour l'osier) et dans la fabrication de poteaux et piquets. Mais aussi pour les charpentes : surtout les émondes et leur profusion de nœud qui donnent une tenue mécanique exceptionnelle, et en ébénisterie où les trognes sont recherchées et même pillées pour leurs «ronces» de bois.

- **Bois énergie** : anciennement utilisées pour les fagots et le charbon de bois, les trognes sont aujourd'hui transformées en bois bûches et en bois plaquettes.

- **Bois fertilité** : le terreau formé dans les cavités des trognes était autrefois récupéré pour préparer les semis et faire des apports dans les jardins. Aujourd'hui les produits de la taille peuvent être broyés pour produire du paillis, du compost, et mieux encore, du BRF.

- **Arbre-fourrage** : Autrefois la récolte du feuillage et des jeunes rameaux des arbres (ramées fraîches ou foin d'arbre) fournissait un fourrage non négligeable, notamment en montagne ou durant les sécheresses, mais aussi toute l'année en complément de l'herbe qui sèche en condition aride avant les feuilles d'arbre. L'orme, le frêne et le mûrier blanc, réputés pour la qualité nutritionnelle de leur feuille, sont les plus prisés. Dans un contexte de changement climatique et de sécheresses annoncées, cette pratique plus ou moins abandonnée, va retrouver sa noblesse et son utilité.

- **Arbre-fruit** : on taille très régulièrement les fruitiers pour augmenter leur production, tous les fruitiers comme le chêne, dont les glands régalent de nombreux animaux sauvages et d'élevages.

LES ARBRES FRUITIERS

SÉLECTION ET HYBRIDATION

Avec le développement de l'agriculture, l'Homme a cherché à améliorer les rendements et la qualité des fruits produits tout en ayant des arbres plus adaptés au climat et résistants aux maladies. Il a donc pour cela observé les individus ayant les meilleures caractéristiques, puis les a sélectionnés. Il a ensuite pratiqué des croisements et obtenu de nouvelles variétés. La sélection massale a notamment été développée : parmi un ensemble de plants, certains sont sélectionnés pour leur correspondance à des critères recherchés (forme, taille, résistance etc).

Parmi les fruits que nous connaissons, certains ont été sélectionnés pour leurs caractéristiques. Nous pouvons prendre l'exemple de la nectarine, du brugnon et de la pêche qui sont tous trois des cousins issus de la même espèce *Prunus persica*. La nectarine est une pêche issue d'une mutation spontanée et sélectionnée d'un pêcher qui a donné naissance à une nouvelle variété : le nectarinier (*Prunus persica var. nucipersica)*. Le brugnonier est lui aussi une variété issu d'une mutation du pêcher.

GREFFE

La greffe à pour intérêt de conserver les caractéristiques du greffon et du porte greffe. Les arbres fruitiers sont souvent obtenus par la greffe : le pied (porte greffe) est alors adapté au conditions du sol tandis que le greffon est sélectionné pour sa capacité à produire des fruits. La pratique devient véritablement un art et une science lorsqu'il s'agit de marier les végétaux, de composer greffes et surgreffes pour faire le mieux possible «coller» au terroir les fruits que l'on souhaite y faire «venir».



De gauche à droite : 1) arbre fraîchement greffé avec élastique qui maintient le contact entre le porte-greffe et le greffon (on remarque la différence de couleur entre les deux écorces); 2) réveil de l'arbre greffé après quelques semaines; 3) soudure d'une greffe d'un an, puis de deux ans (4); 5) soudure d'une greffe de plus de cinq ans : on aperçoit le changement de couleur dans l'écorce au-dessous et au-dessus de la cicatrice.


Coccinelle, auxiliaire des cultures


Pollinisation d'une fleur de pommier


Plantation intraparcellaire d'arbres


A l'ombre des arbres...

L'agroforesterie désigne les pratiques qui associent parcelle agricole, en bordure ou en plein champ, des arbres, avec des cultures et/ou avec des animaux.
Le sylvopastoralisme est un mode d'agriculture qui a pour but de produire du bois et du fourrage en conciliation avec l'élevage de bétail.

L'ARBRE «AUXILIAIRE» DE LA BIODIVERSITÉ EN AGRICULTURE

Un paysage agricole diversifié, qui dispose d'un arbrement minimal et diversifié est plus accueillant pour les productions agricoles, et pour l'ensemble des organismes vivants qu'elle contient. Que ce soit sur le plan climatique et physique (limitation des stress thermiques et hydriques, atténuations des effets thermiques et mécaniques du soleil, du vent et de la pluie …), mais aussi sur le plan biologique. L'arbre nourrit et héberge dans la durée toute une flore et une faune utiles, toute une biodiversité «fonctionnelle» qui permet de réguler les équilibres écologiques et la présence de ravageurs ou de parasites des cultures et des animaux, voire d'en permettre l'éradication. Cette lutte naturelle et intégrée est rendue possible par la présence d'infrastructures agro-écologiques pérennes – dont les formations arborées - qui offrent des milieux de vie ou de refuge indispensables dans des espaces où par définition la présence de végétaux et de ressources est saisonnée et peu diversifiée : parcelles en mono-culture y compris dans certaines prairies.
Ces espèces utiles sont bien nommées « auxiliaires » et aident les agriculteurs :

- Par la **lutte contre les ravageurs des cultures** grâce à leur capacité de prédation et de parasitisme (oiseaux et chauves souris insectivores, rapaces carnivores, insectes polyphages etc)
- Par la **pollinisation** (insectes comme par exemple les papillons, abeilles et syrphes)
- Par la **structuration et l'enrichissement du sol** (dégradation de la matière organique par les vers et les carabes).

Il semblerait que 9 auxiliaires sur 10 doivent quitter la parcelle cultivée une ou plusieurs fois dans leur vie pour effectuer leur cycle et survivre. Au contraire, seulement 1 ravageur sur 10 aurait besoin de quitter la parcelle pour assurer son maintien. Les éléments semi-naturels en bordure ou au sein même d'une parcelle jouent donc un rôle fondamental en offrant sites de refuge, de nourrissage, de reproduction et d'hibernation pour de nombreux organismes vivants.





LES AUXILIAIRES : INSECTICIDES NATURELS

La coccinelle, le syrphe, le chrysope et le carabe sont d'excellents prédateurs des ravageurs des cultures.

Les femelles coccinelles et syrphes pondent leurs œufs au milieu d'une colonie de pucerons. Leurs larves dévorent chacune de 300 à 1500 petites bêtes durant leur mois d'existence. Les coccinelles à damier ou à 22 points se nourrissent aussi d'oïdium.

Les larves de chrysope, dotées de crochets, se nourrissent de pucerons et d'acariens.

Les carabes sont quant à eux de grands amateurs de limaces, escargots, chenilles et taupins.





LES ARBRES POUR DIVERSIFIER LES AGROSYSTÈMES : DES SYSTÈMES MIXTES DE PRODUCTION ANIMALE ET VÉGÉTALE



La permanence d'arbre dans l'espace agricole est à la fois un facteur de stabilisation mais aussi de diversification de l'agrosystème, faisant se multiplier et varier les ressources, les ambiances, et donc ses habitants et ses visiteurs, tout au long de la journée et de l'année.

AGROSYLVICULTURE

Désigne les formes de "complantation" d'arbres dans des parcelles cultivées, y compris dans les vignes et les vergers. La disposition des arbres doit être compatible avec les exigences des plantes et la mécanisation des travaux de culture et de récolte.

SYLVOPASTORALISME

Associe arbre et élevages, que ce soit sous la forme de parcours ouverts ou même de forêts ou de vergers pâturés : bocages, pré-vergers, pré-bois, forêts. L'association est particulièrement bénéfique pour l'animal et pour l'arbre qui s'y nourrissent l'un l'autre : fumure du sol et nutriments pour les arbres, fourrage ligneux pour les animaux.

L'AGROSYLVOPASTORALISME

Correspond à l'association où arbres, cultures et animaux cohabitent et se succèdent dans un même espace.




Abeille sur cognassier

Papillon sur du lierre

Fruits de Bardane disséminés par les mammifères
©http://www.wikiwand.com

L'ARBRE A BESOIN DE LA BIODIVERSITÉ

Si l'arbre participe activement à la biodiversité, il en est aussi tributaire voire dépendant :

- Dans son cycle de reproduction (**pollinisation**) : sans les pollinisateurs, la plupart des arbres comme beaucoup de végétaux, ne pourraient se reproduire. Ils assurent le transport du pollen de fleurs en fleurs et permettent la fécondation et la production de fruits puis de graines. La pollinisation est réalisée par les insectes mais dans certains cas ce sont des oiseaux, des chauves-souris ou encore des rongeurs (il existe aussi la pollinisation par l'eau ou le vent qui vont disperser le pollen).

- Pour agrandir l'espace de vie de l'espèce : les fruits et les graines sont transportés par des animaux pour beaucoup d'espèces de plantes, ce qui favorise leur dispersion. (**zoochorie**).

- Pour sa nutrition : symbiose entre champignons et racines des arbres, (**mycorhization**). Grâce au réseau formé par l'alliance racines-champignons, les arbres peuvent puiser des nutriments et de l'eau qui seraient inaccessibles au système racinaire sans cette symbiose. L'arbre est aussi moins sensible aux agents pathogènes du sol. En retour, la plante fournit des sucres et d'autres nutriments aux champignons.

- Pour sa décomposition et le recyclage de la matière ligneuse, l'arbre a besoin des décomposeurs du bois …

Les différents types de zoochorie :

Epizoochorie : les graines s'accrochent aux poils ou plumes des animaux grâce à des épines, des harpons... et sont donc transportées de manière involontaire par ceux-ci.

Zoochorie à élaïosome ou myrmécochorie : les graines et les fruits sont rendus savoureux par la présence d'appendices particuliers, les élaïosomes, contenant des nutriments. Les animaux, principalement les fourmis dans ce cas, sont ainsi attirés par ces graines.

Dyszoochorie et Synzoochorie : Dans le premier cas, les graines sont perdues accidentellement lors de leur transport par les animaux. À l'inverse de cette dispersion accidentelle, la synzoochorie est intentionnelle : les graines sont transportées sans être ingérées et sont ensuite stockées. Les graines peuvent germer lorsque l'animal meurt, qu'il oublie sa cachette ou égare sa récolte.

Endozoochorie : les graines sont ingérées et digérées par les animaux puis rejetées avec les fèces. Certaines graines ont besoin de cette digestion afin que les sucs digestifs des animaux les ramollissent et permettent la germination.

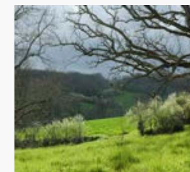
DES GESTES ORDINAIRES, POUR UN RÉSULTAT EXTRAORDINAIRE


GARDER DES OURLETS HERBACÉS


SAUVEGARDER LES ARBRES MORTS


PLANTER DES ESPÈCES LOCALES ET DIVERSIFIÉES

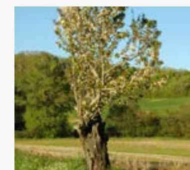

DIVERSIFIER LES MILIEUX, MÊME AU JARDIN, CRÉER DES MOSAÏQUES


LAISSER FLEURIR LES HERBACÉES ET LES ARBRES EN INTERVENANT PLUS TARDIVEMENT


COUVRIR LES SOLS POUR FAVORISER LA FAUNE DU SOL


FAUCHER ET TAILLER DE MANIÈRE TARDIVE POUR CONSERVER LES FLORAISONS


TAILLER LES VIEUX ARBRES


PRÉLEVER DES GREFFONS SUR LES VIEUX FRUITIERS


SAUVEGARDER L'EXISTANT


NE PAS ÉLIMINER LE LIERRE ET LA RONCE


LAISSER DES BUISSONS AUX PIEDS DES ARBRES POUR NE PAS ABÎMER LES TRONCS AVEC LES ÉPAREUSES

CHANGER DE PAYSAGE, ÇA CHANGE LA VIE

Arbre et biodiversité sont de fait des thèmes indissociables, l'arbre étant un membre particulièrement actif et même fondateur en matière de diversité du vivant.

Les sols et les paysages qui aspirent à plus de vitalité et de prospérité le pressent à venir les visiter et les féconder, durablement.

Arbre comme passeur de vie, arbre de vie de nombreuses civilisations qui savent lire en lui le modèle de fertilité et de renouvellement perpétuel, illimité qu'il représente.

Arbres champêtres ou citadins, arbres agricoles ou agroforestiers, utiles à la biodiversité en général, à l'agriculture, et indispensables à l'ensemble de la collectivité …

Arbres qui œuvrent à tous les étages, dans le sol, en sa surface, dans sa partie aérienne et à toutes les échelles du paysage, du plus local comme à l'échelle planétaire, du plus banal et quotidien, comme les plus extraordinaires.



Auteurs : Florine ROUTIER et Bruno SIRVEN

avec les contributions de l'équipe d'Arbre & Paysage 32



93 route de Pessan 32000 AUCH

tél. 05 62 60 12 69

contact@ap32.fr

www.arbrepaysage32.fr

Arbre & Paysage 32 est membre de






AGROFORESTERIE
association française

Avec le soutien de




DÉPARTEMENT DU GERS



BPC·KAMBIO


Conception, réalisation Florine ROUTIER 2018 / Dessins : David DELLAS et Serge ERNST - Imprimé sur papier recyclé avec des encres végétales - sauf mention, crédit photos : Arbre & Paysage 32